Pe APA | Publicación Electrónica
ASOCIACIÓN PALEONTOLÓGICA ARGENTINA

www.peapaleontologica.org.ar

Saetograptus argentinus argentinus y *S. a. robustus* (Graptolithina; Ludloviano) en la Formación Los Espejos, Precordillera Central de San Juan, Argentina

FERNANDO ENRIQUE LOPEZ[1,2]

1. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de San Juan. Ignacio de la Roza 590 (O), 5400 Rivadavia, San Juan, Argentina.
2. Cátedra de Paleontología, Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Ignacio de la Roza 590 (O), 5400 Rivadavia, San Juan, Argentina.

Recibido: 1 de junio 2022 - **Aceptado:** 9 de julio 2022 - **Publicado:** 24 de agosto 2022

Para citar este artículo: Fernando Enrique Lopez (2022). *Saetograptus argentinus argentinus* y *S. a. robustus* (Graptolithina; Ludloviano) en la Formación Los Espejos, Precordillera Central de San Juan, Argentina. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 22 (2): 25–32.

Link a este artículo: http://dx.doi.org/10.5710/PEAPA.09.07.2022.427



ISSN 2469-0228

Asociación Paleontológica Argentina
Maipú 645 1° piso, C1006ACG, Buenos Aires
República Argentina
Tel/Fax (54-11) 4326-7563
Web: www.apaleontologica.org.ar









PeAPA | Publicación Electrónica
ASOCIACIÓN PALEONTOLÓGICA ARGENTINA
Año 2022 - 22(2): 25–32
ARTÍCULO

SAETOGRAPTUS ARGENTINUS ARGENTINUS Y *S. A. ROBUSTUS* (GRAPTOLITHINA; LUDLOVIANO) EN LA FORMACIÓN LOS ESPEJOS, PRECORDILLERA CENTRAL DE SAN JUAN, ARGENTINA

FERNANDO ENRIQUE LOPEZ[1,2]

[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de San Juan. Ignacio de la Roza 590 (O), 5400 Rivadavia, San Juan, Argentina. *felopez@unsj-cuim.edu.ar*

[2]Cátedra de Paleontología, Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Ignacio de la Roza 590 (O), 5400 Rivadavia, San Juan, Argentina.

 **FEL:** https://orcid.org/0000-0002-5562-7105

Resumen. Esta contribución tiene el propósito de dar a conocer la presencia de las subespecies de *Saetograptus argentinus* para el Silúrico de la Precordillera Central de San Juan, Argentina. Las muestras de roca fueron obtenidas en el tramo medio–superior de la Formación Los Espejos, aflorante en la quebrada Ancha, área de Talacasto, y se describen como coquinas de cemento pelítico-carbonático a calcarenitas. Desde el punto de vista paleontológico, contienen una asociación de graptolitos, entre los que se identifican las subespecies *Saetograptus argentinus argentinus* y *S. a. robustus*, acompañados por braquiópodos, bivalvos, trilobites, tentaculitoideos y ostrácodos. La presencia de dicha graptofauna, asociada a registros bioestratigráficos previos de conodontes y braquiópodos, permite asignar una edad ludloviana a las rocas portadoras. El presente trabajo significa la primera descripción de ambas subespecies para Precordillera y permite correlacionar la sección de quebrada Ancha con otras localidades fosilíferas de la Precordillera argentina como cerro del Fuerte, cerro La Chilca y Loma de Los Piojos, así como con afloramientos de la Formación Kirusillas en Bolivia.

Palabras clave. Graptolitos. *Saetograptus*. Ludloviano. Silúrico. Precordillera.

Abstract. *SAETOGRAPTUS ARGENTINUS ARGENTINUS* AND *S. A. ROBUSTUS* (GRAPTOLITHINA; EARLY TO LATE LUDLOWIAN) FROM THE LOS ESPEJOS FORMATION, CENTRAL PRECORDILLERA OF SAN JUAN, ARGENTINA. Two subspecies of *S. argentinus* are described in Silurian levels from the Central Precordillera of San Juan, Argentina. The studied samples come from the middle to upper part of the Los Espejos Formation at the quebrada Ancha section, Talacasto area. The bearing beds consist of coquinas with clay-carbonate cement or calcarenites. Specimens of *Saetograptus argentinus argentinus* and *S. a. robustus*, in association with brachiopods, bivalves, trilobites, tentaculitoids, and ostracods, are present in the samples. The mentioned graptolite fauna, together with previous conodonts and brachiopods biostratigraphic data, allow to assign a Ludlow age for these levels. Subspecies of *Saetograptus argentinus* are described for the first time in the Precordillera Geological Province and enable to correlate the quebrada Ancha section with Cerro del Fuerte, La Chilca, and Loma de Los Piojos sections in Precordillera, and with Kirusillas Formation in Bolivia.

Key words. Graptolites. *Saetograptus*. Ludlow. Silurian. Precordillera.

La Precordillera Central, en particular el área de Talacasto, expone algunas de las secciones clásicas para el estudio del Paleozoico de la provincia de San Juan, pudiendo citarse a las quebradas de los Baños de Talacasto, Ancha, Salto Macho, Poblete Sur y Poblete Norte (Figs. 1, 2.1). La estratigrafía del cordón serrano se compone de rocas ordovícicas de la Formación San Juan, ordovícicas–silúricas de la Formación La Chilca, silúricas–devónicas? de la Formación Los Espejos, devónicas correspondientes a las formaciones Talacasto y Punta Negra, y carboníferas de la Formación Los Gauchos (Ramos *et al*., 2000; y bibliografía allí citada). Por otro lado, los piedemontes y valles presentan unidades neógenas y depósitos cuaternarios indiferenciados (Fig. 2.1).

La Formación Los Espejos, en el área de estudio, aflora a lo largo de extensas franjas norte–sur de aproximadamente 190 m de espesor, fácilmente diferenciables por el color verde a pardo amarillento de sus rocas. Su base se apoya mediante una paraconcordancia sobre la Formación La Chilca, comenzando con espesos niveles de pelitas verdes y moradas; continuando luego con una intercalación de areniscas, calcarenitas fosilíferas y pelitas; y finalizando con areniscas gruesas, calcarenitas y limolitas, cubiertas en paraconcordancia por la Formación Talacasto (Fig. 2.2).

Las graptofaunas silúricas en la provincia de San Juan han sido estudiadas desde mediados del siglo XX (véase Cuerda, 1965, 1969, 1971; Cuerda *et al.*, 1988; y trabajos posteriores). Tales estudios exponen una disminución progresiva en la diversidad de los taxones de graptolitos, desde al menos diez géneros en la Formación La Chilca (*e.g.*, *Climacograptus*, *Normalograptus*, *Metabolograptus*, *Metaclimacograptus*, *Talacastograptus*, *Pseudoplegmatograptus*, *Retiolites*, *Atavograptus*, *Lagarograptus* y *Monograptus*, entre otros) a solo dos en la Formación Los Espejos: *Monograptus* y *Saetograptus*.

Cuerda (1971) describe por primera vez a *Monograptus uncinatus notouncinatus* y *Saetograptus argentinus* para afloramientos de la Formación Los Espejos en las comarcas de cerro La Chilca, Loma de Los Piojos y cerro del Fuerte. Posteriormente, el registro se extiende a otros sectores de la Precordillera, siendo descriptos en la sierra de Villicum, en la Formación Rinconada, y en el área de Talacasto (Peralta, 1984a, 1984b). En la Formación Los Espejos aflorante en la sección de cerro del Fuerte, Benedetto *et al.* (1992) mencionan a *S. argentinus* en la porción inferior de la Asociación 2 de braquiópodos (Ludloviano superior). Luego, Rickards *et al.* (1996) describen, para la misma sección, ejemplares de *Saetograptus* (*Colonograptus*) *roemeri* (Barrande, 1850) y *S.* (?*C.*) *argentinus* (Cuerda, 1971). Por último, Maletz *et al.* (2002) estudian poblaciones de *S. argentinus* de la Formación Kirusillas, aflorante en los cerros Chaska y Sikimirani (Cochabamba, Bolivia) y definen dos subespecies: *S. a. argentinus* y *S. a. robustus*, esta última compatible con el material referido a *S.* (*C.*) *roemeri* por Rickards *et al.* (*op. cit.*).

En esta contribución se describen por primera vez las subespecies *Saetograptus argentinus argentinus* y *Saetograptus argentinus robustus* en los niveles medios a superiores de la Formación Los Espejos, quebrada Ancha, sierra de Talacasto, Precordillera Central de San Juan.

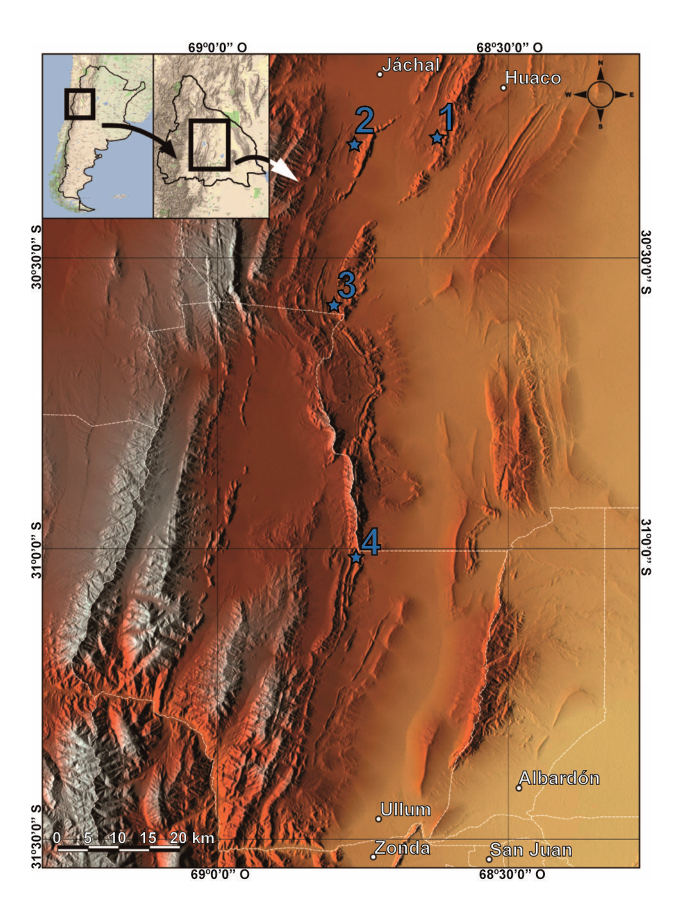


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio. Las secciones señalizadas corresponden a cerro del Fuerte (1), Loma de Los Piojos (2), cerro La Chilca (3) y Talacasto (4).

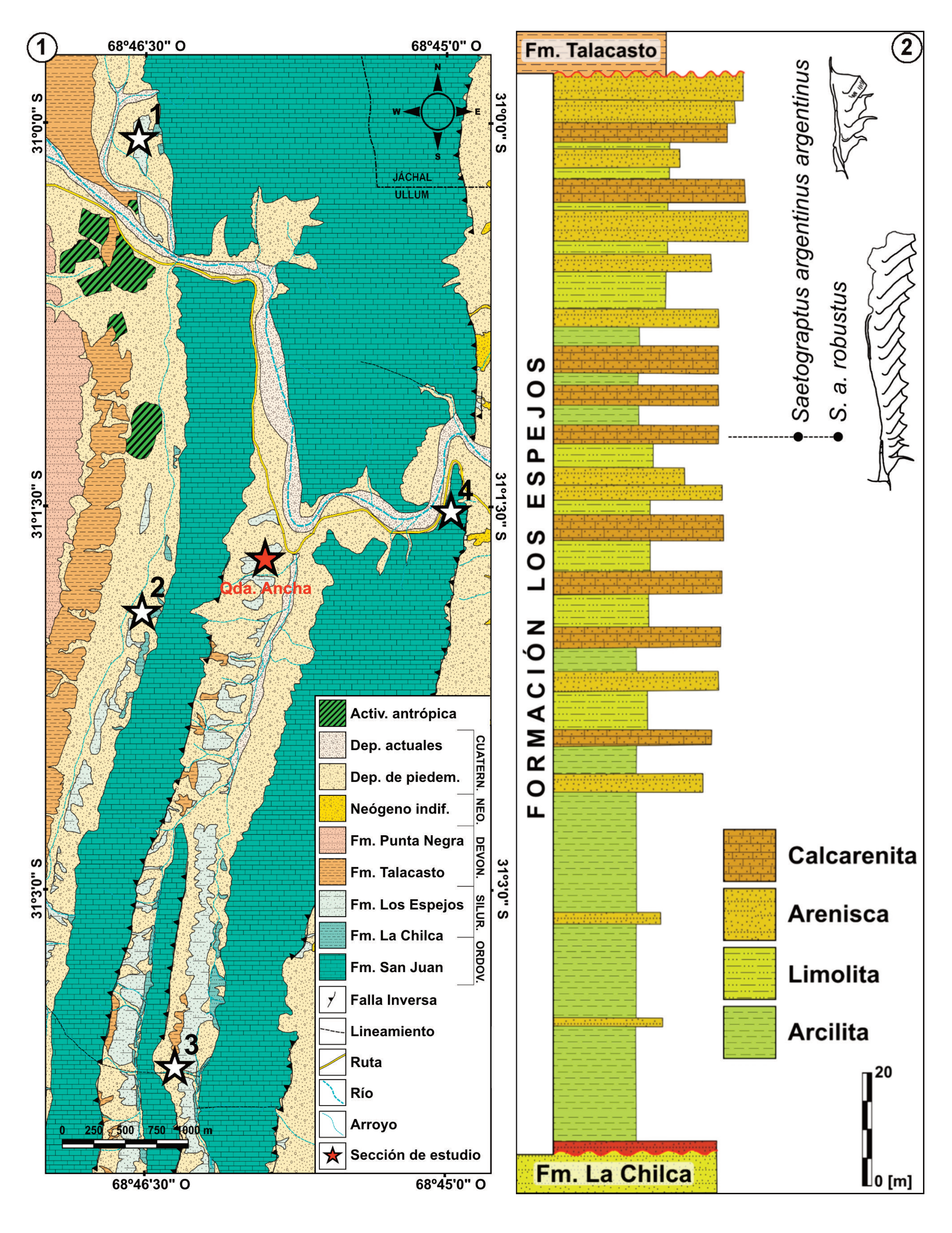
MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de roca corresponden a coquinas con cemento pelítico-carbonático a calcarenitas. De manera general, los niveles estudiados de la Formación Los Espejos son lentiformes, con acotada longitud lateral, y se ubican en el sector inferior del banco, sucediendo a planos con trazas fósiles. Hacia el techo del nivel, el componente calcáreo disminuye y se observan areniscas con estructuras sedimentarias como *hummocky cross stratification* y ondulitas.

Además de graptolitos, las muestras incluyen ejemplares de *Clarkeia* sp., *Seretites sanjuanensis* Ciguel y Peralta, (1990), *Nuculites* sp., braquiópodos, bivalvos, trilobites y ostrácodos indeterminados.

Los ejemplares de graptolitos se encuentran en general fragmentados, presentan una buena conservación y están

Figura 2. Mapa geológico de Talacasto y columna estratigráfica de la Formación Los Espejos. **1,** Mapa detallando las principales unidades aflorantes en las inmediaciones a la quebrada Ancha, señalada por la estrella roja. Con estrellas blancas se muestran las secciones de Poblete Norte (1), Poblete Sur (2), Salto Macho (3) y Baños de Talacasto (4). **2,** Columna estratigráfica de la Formación Los Espejos aflorante en la quebrada Ancha. Los niveles de coquina se ubican intermitentemente dentro de un tramo menor a un metro de espesor. Modificada de Albanesi *et al.* (2006) y Gómez *et al.* (2021).


1
68°46'30" O
68°45'0" O
31°0'0" S
31°1'30" S
31°3'0" S
N
S
W
E
JÁCHAL
ULLUM
1
2
3
4
Qda. Ancha
Activ. antrópica
Dep. actuales
Dep. de piedem.
Neógeno indif.
Fm. Punta Negra
Fm. Talacasto
Fm. Los Espejos
Fm. La Chilca
Fm. San Juan
CUATERN.
NEO.
DEVON.
SILUR.
ORDOV.
Falla Inversa
Lineamiento
Ruta
Río
Arroyo
Sección de estudio
0 250 500 750 1000 m
2
Fm. Talacasto
FORMACIÓN LOS ESPEJOS
Saetograptus argentinus argentinus
S. a. robustus
Calcarenita
Arenisca
Limolita
Arcilita
20
0 [m]
Fm. La Chilca

rellenados por calcita o pirita posteriormente oxidada. Los tubarios son abundantes, con más de cien ejemplares por muestra. Las colonias se observan en tres dimensiones, ubicados mayormente en forma paralela al estrato.

Los demás fósiles hallados en las muestras poseen una conservación similar, con reemplazo a calcita o en moldes externos, y un ordenamiento paralelo (ostrácodos, tentaculitoideos y bivalvos) a oblicuo (braquiópodos y trilobites) con relación a los límites base–techo del estrato.

En el presente estudio, se consideró la clasificación sistemática de graptolitos de Maletz (2014). Los tubarios descriptos han sido depositados bajo las siglas INGEO-PI en el repositorio del Instituto de Geología "Dr. Emiliano P. Aparicio", división de Paleoinvertebrados (INGEO-PI), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

Abreviaturas anatómicas. T, teca; **2TRD,** 2 tecas repiten distancia.

RESULTADOS

Bioestratigrafía y edad

La extensión temporal de la Formación Los Espejos ha sido determinada mediante la utilización de tres grupos fósiles.

En primer lugar, su fauna de braquiópodos ha permitido acotar la depositación de la unidad entre el Wenlockiano (Silúrico) y el Devónico Inferior. En particular, el sector superior de la formación se ubicaría entre las asociaciones 2, 3 y 4 reconocidas por Benedetto *et al.* (1992), arrojando una edad ludloviana media a devónica temprana. Estos autores mencionan tubarios de *S. argentinus* en asociación con braquiópodos de la zona 2, en niveles de edad ludloviana tardía (Ludfordiano).

Luego, Rubinstein (1992) describe el contenido palinológico de la formación, permitiendo datar el extremo superior de la unidad como ludloviano tardío a pridoliano con dudas.

Finalmente, estudios basados en bioestratigrafía de conodontes han permitido ampliar la edad del tramo cuspidal de la formación, ubicado entre la Zona de *Kockelella variabilis variabilis* (Albanesi *et al.*, 2006) y la Zona de *Icriodus hesperius* (Gómez *et al.*, 2021), y datado como ludloviano temprano (Gorstiano) a devónico temprano (Lochkoviano). Albanesi *et al.* (*op. cit.*) destacan la presencia de *S. argentinus* en asociación con conodontes de la Zona de *K. v. variabilis*, otorgando una edad gorstiana al nivel portador.

La baja diversidad de géneros en la graptofauna hallada, sumado a la ausencia de taxones guía, no ha permitido asociar el contenido fosilífero de la Formación Los Espejos con alguna biozona global. Maletz *et al.* (2002) proponen una edad gorstiana para el rango de extensión de ambas subespecies con base en relaciones filogenéticas, siendo hasta el momento la datación más precisa para niveles fosilíferos que permiten dichos taxones.

Debido a lo expuesto anteriormente, la graptofauna aquí analizada tendría una edad ludloviana (Gorstiano a Ludfordiano).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Filo HEMICHORDATA Bateson, 1885
Clase PTEROBRANCHIA Lankester, 1877
Subclase GRAPTOLITHINA Bronn, 1849
Orden GRAPTOLOIDEA Lapworth, 1875
Familia MONOGRAPTIDAE Lapworth, 1873

Género ***Saetograptus*** Přibyl, 1942

Especie tipo. (Designación original; Přibyl, 1942): *Graptolithus chimaera* Barrande, 1850 (?sin. *Colonograptus* Přibyl, 1942). Zona de *Neodiversograptus nilssoni*, Ludloviano inferior de Bohemia, República Checa.

Saetograptus argentinus argentinus (Cuerda, 1971)
Figuras 3.1–3, 3.5–8, 4.1–3

1971 *Monograptus argentinus* Cuerda, p. 399, text-fig. 5, figs. 1–11, pl. 31, figs. 4–6.
1974 *Monograptus argentinus* (Cuerda). Cuerda, p. 327, figs. 3.12–17, 4.5–8.
1984 *Monograptus argentinus* (Cuerda). Mehl, p. 104, fig. 52d–g.
1996 *Saetograptus* (?*Colonograptus*) *argentinus* (Cuerda). Rickards *et al.*, p. 120, figs. 7e–h, 11h.
2002 *Saetograptus argentinus argentinus* (Cuerda). Maletz *et al.*, p. 334, 336, text-fig. 2G, I–M, pl. 1, figs. 2, 4.

Material. Múltiples ejemplares generalmente fragmentarios. Siete colonias con extremo proximal, conservadas en relieve, con rellenos de pirita o calcita, en coquinas pelítico-

carbonáticas a calcarenitas. INGEO-PI-1902, 1903, 1905, 1906, 1907.

Descripción. Tubarios delgados y de margen dorsal mayormente recto, con un extremo proximal levemente curvado hacia ventral. El largo varía entre 2,32 a 14,5 mm, dependiendo del grado de conservación y fracturamiento, hallando partes distales de tubarios de hasta 40 mm. El ancho dorsoventral proximal varía entre 0,7 a 1,02 mm en T1; el ancho medio entre 1,20 a 1,27 mm en T6; y el distal entre 1,45 a 1,55 mm en T12, y 1,75 mm en T17 y T19. A lo largo de las muestras, pueden observarse tubarios sin extremo proximal de hasta 2,2 mm de ancho. En el margen dorsal, el nema suele visualizarse de forma constante a lo largo de la colonia y en algunos ejemplares excede su largo hasta en 0,33 mm (Fig. 3.8).

Los ejemplares presentan sículas largas y elongadas, variando su longitud entre 1,45 a 1,85 mm, con un ancho apertural entre 0,2 y 0,6 mm, y una virguela rara vez presente de 0,18 a 0,28 mm de largo. El ejemplar de las Figuras 3.7 y 4.3 presenta bandas oscuras o anillos siculares, ubicadas en forma transversal a la sícula, variando entre 0,01 a 0,04 mm de espesor. El número de bandas varía entre 1 y 5.

Las tecas poseen morfología variable a lo largo del tubario, pudiendo separarse en dos grupos. Desde T1 a T3–6 poseen formas de gancho y presentan espinas aperturales rectas o levemente curvadas hacia proximal, de largo variable (0,06 a 0,30 mm para T1 y 0,12 a 0,41 mm para T2). En casos aislados se observan espinas aperturales pareadas. Desde T6 en adelante, las tecas presentan forma de tubo recto. En corte, la colonia posee forma circular a subcircular. El ángulo de inclinación de las tecas disminuye de proximal (55°–45°) a distal (35°–32°). El solapamiento aumenta hacia distal, desde 2/5 a 1/2 en proximal hasta 3/5 a 2/3 en distal. El espaciamiento tecal es de 14–16 tecas en 10 mm en proximal y 10,5–12,5 tecas en 10 mm en distal. El 2TRD aumenta de 1,2 a 1,25 mm en proximal; de 1,4 a 1,6 mm en el sector medio; y a 1,7 mm en distal.

Observaciones. Las dimensiones de los ejemplares analizados concuerdan mayormente con lo expresado por Cuerda (1971) y Maletz *et al.* (2002) para *Saetograptus argentinus argentinus.* Cabe destacar que el ancho medio y distal observado en ejemplares completos no alcanza los valores hallados por los autores antes mencionados (1,8 mm en T12; 2,15 mm en T17; y 2,2 mm en T19). Tal discrepancia podría ser explicada por la preservación de las colonias en forma tridimensional y la ausencia de planos de estratificación definidos en la coquina, pudiendo perderse fragmentos del tubario en el fracturamiento de la roca.

Se describen por primera vez anillos siculares para colonias de *S. a. argentinus.* Maletz (1997) describe estructuras similares en tubarios de *Saetograptus* sp. cf. *S. leintwardinensis* (Hopkinson en Lapworth, 1880). Los mismos poseen un ancho de entre 0,01 y 0,02 mm de espesor, ubicados transversalmente a la sícula, y serían vestigios de reparaciones en

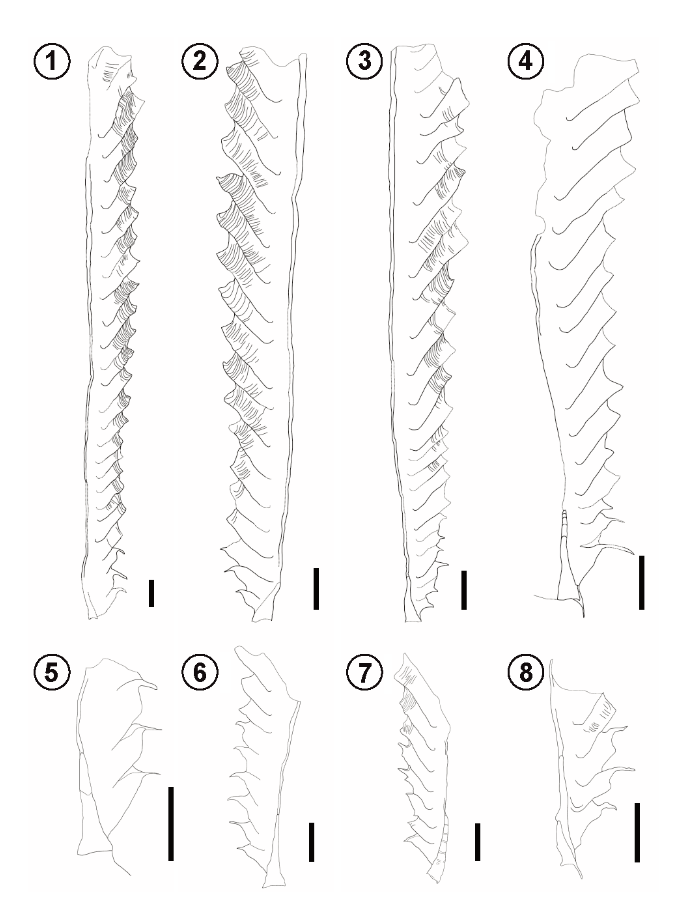


Figura 3. Dibujos de las colonias en transparencia por cámara clara. **1–3, 5–8,** ***Saetograptus argentinus argentinus*****. 1,** colonia madura con extremo proximal incompleto, **INGEO-PI-1905**. **2,** colonia madura con abundante tejido fuselar conservado, **INGEO-PI-1906**. **3,** colonia madura con extremo proximal fracturado, **INGEO-PI-1907**. **5,** ejemplar juvenil mostrando sícula y primeras cuatro tecas, **INGEO-PI-1905**. **6,** colonia fragmentada en su parte media, con moderada conservación, **INGEO-PI-1906**. **7,** colonia con anillos siculares, **INGEO-PI-1902**. **8,** sícula completa y primeras cuatro tecas, **INGEO-PI-1903**. **4,** ***Saetograptus argentinus robustus*****.** Ejemplar maduro mostrando sícula con anillos siculares y espina antivirguelar, **INGEO-PI-1907**. Escala= 1 mm.

el tejido fuselar de la sícula (Maletz, 1997). Posteriormente, Whittingham *et al.* (2021) sugieren que el origen de los anillos siculares está ligado a cambios en el nivel del mar.

Distribución Geográfica. *Saetograptus argentinus argentinus* ha sido descripto solo para Sudamérica. En Argentina, en la Formación Los Espejos aflorante en el cerro del Fuerte, Loma de Los Piojos, cerro La Chilca y Talacasto (Cuerda, 1971; Peralta, 1984a; Maletz *et al.*, 2002); en la Formación Rinconada de la sección de la sierra de Villicum (Peralta, 1984b); y en Bolivia, en la Formación Kirusillas aflorante en la Cordillera Oriental (Cuerda, 1974; Maletz *et al.*, 2002).

Distribución Estratigráfica. Parte media a superior de la Formación Los Espejos, sección de quebrada Ancha, sierra de Talacasto, Precordillera Central de San Juan.

Edad. Dada la presencia del conodonte *Kockelella variabilis variabilis,* sumado a *Clarkeia*, género de braquiópodo representante del Dominio Afrosudamericano o fauna homónima (Benedetto y Sánchez, 1996), las rocas portadoras poseerían una edad ludloviana, dentro del rango abarcado por la Zona de *K. v. variabilis* (Albanesi *et al.*, 2006) y la Asociación 2 de braquiópodos de Benedetto *et al.* (1992).

Saetograptus argentinus robustus (Maletz *et al.*, 2002)
Figuras 3.4, 4.4

1850 *Graptolithus roemeri* Barrande. Barrande, p. 2, figs. 9–11.
1996 *Saetograptus* (*Colonograptus*) *roemeri* (Barrande). Rickards *et al.*, p. 115, figs. 8a–d, 11a.
2002 *Saetograptus argentinus robustus* (Rickards *et al.*). Maletz *et al.*, p. 337–338, text-figs. 2e–f, 3f, pl. 1, fig. 1.

Material. Reducido número de ejemplares fragmentarios, hallados solo como extremos proximales o distales. Conservación en tres dimensiones, con rellenos de pirita o calcita, en coquinas pelítico-carbonáticas a calcarenitas. INGEO-PI-1902 y 1907.

Descripción. Colonias robustas y de largo máximo medido de 10,22 mm. Borde dorsal curvado hacia ventral en proximal, al menos hasta T6, mientras que a distal se observa mayormente recto. El ancho dorso-ventral proximal es de 0,77 mm en T1 y el ancho distal es de 3,39 mm, solo medido en tubarios fragmentarios (Fig. 4.4).

La sícula es larga y elongada, con 1,69 mm de longitud, y una apertura de 0,42 mm de ancho. Posee virguela de 0,33 mm y espina dorsal o antivirguelar de 0,44 mm de largo. El ejemplar de la Figura 3.4 presenta evidencias de anillos siculares erosionados en el sector inicial de la sícula.

De acuerdo a su forma, las tecas pueden dividirse en dos grupos. Por un lado, entre T1 y T3 poseen forma de gancho con espinas aperturales rectas e inclinadas hacia proximal (0,60 mm en T1). De T4 en adelante, la forma es de tubo recto. En corte transversal, las tecas poseen sección circular a subcircular. El ángulo de inclinación con respecto al eje de la colonia aumenta desde proximal (40° a 50°) hacia distal (50° a 55°). El solapamiento varía de 2/3 en proximal a 3/4 o 4/5 en distal. El espaciamiento tecal es de 13 tecas/10 mm en proximal y de 11,25/10 mm en distal. El 2TRD aumenta desde 1,39 mm entre T5–7 hasta 1,73 mm en distal.

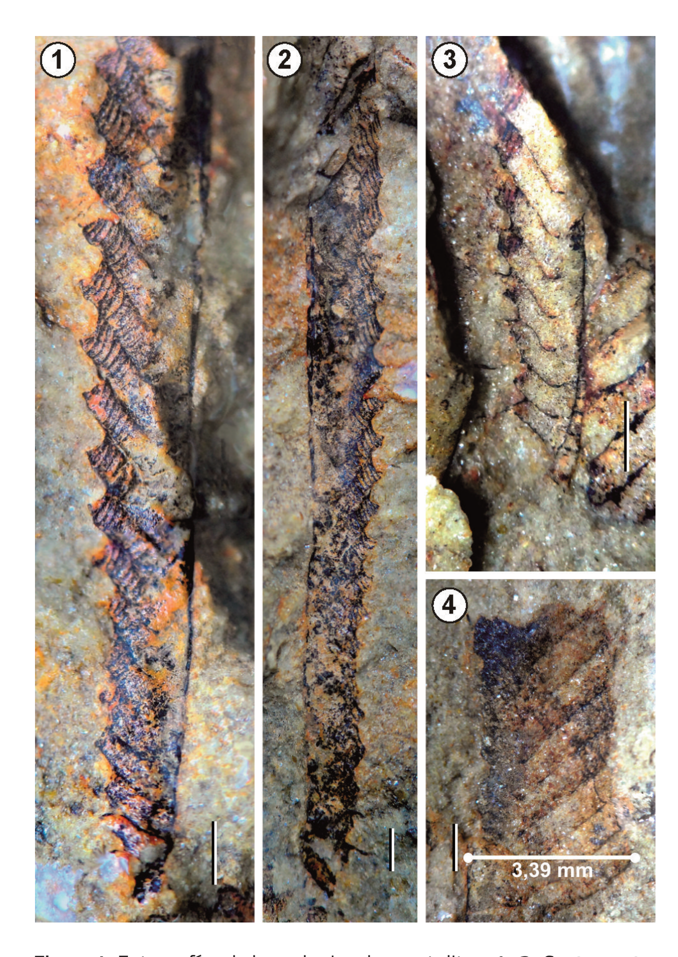


Figura 4. Fotografías de las colonias de graptolitos. **1–3,** ***Saetograptus argentinus argentinus***. **1,** colonia madura con extremo proximal fragmentado, **INGEO-PI-1906**. **2,** colonia madura sin extremo proximal preservado, **INGEO-PI-1905**. **3,** espécimen incompleto con sícula mostrando anillos siculares, **INGEO-PI-1902**. **4,** ***Saetograptus argentinus robustus***. Fragmento distal de colonia madura, **INGEO-PI-1902**. Escala= 1 mm.

Observaciones. Las dimensiones observadas en los ejemplares estudiados concuerdan mayormente con aquellas expresadas por Rickards *et al.* (1996) y Maletz *et al.* (2002) para *Saetograptus argentinus robustus.* Cabe mencionar que los valores del ancho dorso-ventral que caracterizan a la subespecie (3,2 a 3,8 mm en distal, según Maletz *et al.*, 2002) son alcanzados por los ejemplares aquí estudiados solo en fragmentos distales (*e.g.*, Fig. 4.4). Por otro lado, el valor de 2TRD distal es levemente mayor que los dados por los autores antes citados (1,6 mm distal).

Discusión. En tubarios maduros, los aspectos que permiten diferenciar las subespecies son, en primer lugar, el ancho distal. En *S. a. argentinus* alcanzan máximos de 2,2 mm, mientras que aquellos de *S. a. robustus* superan los 3,2 mm, pudiendo extenderse hasta 3,8 mm.

Otros aspectos útiles son el solapamiento tecal distal, el cual es de 2/3 como máximo para *S. a. argentinus* y de 3/4 para *S. a. robustus;* la longitud de las espinas dorsales o antivirguelares, mayor en *S. a. robustus*; y en menor medida el largo de las espinas aperturales de las tecas, alcanzando mayores valores en *S. a. robustus*.

Las colonias juveniles comparten rasgos en ambas subespecies, dificultando la tarea de clasificarlas (como ya fuera mencionado por Maletz *et al.*, 2002).

Distribución Geográfica. *Saetograptus a. robustus* ha sido descripto para la Formación Kirusillas, Cochabamba, Bolivia (Rickards *et al.*, 1996; Maletz *et al.*, 2002). Asimismo, Maletz *et al.* (*op. cit.*) reasignaron a esta subespecie ejemplares de la Formación Los Espejos de cerro del Fuerte, previamente interpretados como *S.* (*Colonograptus*) *roemeri* por Rickards *et al.* (1996).

Distribución Estratigráfica. Parte media a superior de la Formación Los Espejos, sección de quebrada Ancha, sierra de Talacasto, Precordillera Central de San Juan.

Edad. Dada la asociación de *S. a. robustus* con *S. a. argentinus*, conodontes y braquiópodos antes mencionados (Benedetto *et al.*, 1992; Benedetto y Sánchez, 1996; Albanesi *et al.*, 2006), la edad de las rocas portadoras sería ludloviana.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Universidad Nacional de San Juan, por brindar el financiamiento y el lugar físico para realizar el presente aporte. Agradecimientos especiales para la Dra. Gladys Ortega por las observaciones y sugerencias durante la construcción del trabajo. También, a la Dra. Cintia Kaufmann y a un árbitro anónimo por las sugerencias finales que permitieron mejorar sustancialmente el manuscrito.

REFERENCIAS

Albanesi, G. L., Ortega, G. y Hünicken, M. A. (2006). Bioestratigrafía de conodontes y graptolitos silúricos en la sierra de Talacasto, Precordillera de San Juan, Argentina. *Ameghiniana*, *43*(1), 93–112.

Barrande, J. (1850). Graptolites de la Bohême. Extrait du Systême Silurien du centre de la Bohême [Graptolitos de Bohemia. Extracto de Sistema Silúrico de Bohemia Central]. J. Barrande.

Benedetto, J. L., Racheboeuf, P. R., Herrera, Z., Brussa, E. D. y Toro, B. A. (1992). Brachiopodes et biostratigraphie de la formation de Los Espejos, Siluro–Devonien de la Precordillere (NW Argentine). *Geobios*, *25*(5), 599–637.

Benedetto, J. L. y Sánchez, T. M. (1996). The 'Afro-South American Realm' and Silurian *Clarkeia* Fauna. En P. Copper y J. Jin (Eds.), *Brachiopods. Proceedings of the 3rd International Brachiopod Congress* (pp. 29–33). Balkema.

Ciguel, J. H. G. y Peralta, S. H. (1990). Tentaculitoideos del Silúrico de la Precordillera de San Juan, República Argentina. *Actas del 11° Congreso Geológico Argentino* (vol. 2, pp. 203–206). San Juan.

Cuerda, A. J. (1965). *Monograptus leintwardinensis* var. *incipiens* Wood en el Silúrico de la Precordillera. *Ameghiniana*, *4*(5), 171–177.

Cuerda, A. J. (1969). Sobre las graptofaunas del Silúrico de San Juan, Argentina. *Ameghiniana*, *6*(3), 223–235.

Cuerda, A. J. (1971). Monograpten des Under-Ludlow BUS der Vorkordillere von San Juan. Argentinien. *Geologisches Jahrbuch*, *85*, 391–400.

Cuerda, A. J. (1974). Monograpten aus dem Ludlow Boliviens. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, *6*, 321–335.

Cuerda, A. J., Rickards, R. B. y Cingolani, C. (1988). A new Ordovician–Silurian boundary section in San Juan Province, Argentina, and its definite graptolite fauna. *Journal of the Geological Society*, *145*, 745–757.

Gómez, M. J., Mestre, A., Corradini, C. y Heredia, S. (2021). A new species, *Ozarkodina huenickeni*, from the upper Silurian–Lower Devonian in San Juan Precordillera, South America. *Journal of South American Earth Sciences*, *108*, 1–8. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103174

Lapworth, C. (1880). On new British graptolites. *Annals and Magazine of Natural History*, *5*, 149–177.

Maletz, J. (1997). The rhabdosome structure of a *Saetograptus* species (Graptoloidea, Monograptacea) from a North German glacial boulder. *Paläontologische Zeitschrift*, *71*(3), 247–255. https://doi.org/10.1007/BF02988494

Maletz, J. (2014). The classification of the Pterobranchia (Cephalodiscida and Graptolithina). *Bulletin of Geosciences*, *89*(3), 477–540. https://doi.org/10.3140//bull.geosci.1465

Maletz, J., Soruco, R. S. y Egenhoff, S. O. (2002). Silurian (Wenlock–Ludlow) graptolites from Bolivia. *Palaeontology*, *45*(2), 327–341. https://doi.org/10.1111/1475-4983.00239

Peralta, S. H. (1984a). Ludlowiano en la Precordillera Oriental sanjuanina. *Actas del 9° Congreso Geológico Argentino* (vol. 4, pp. 296–304). San Carlos de Bariloche.

Peralta, S. H. (1984b). Nueva localidad con *Monograptus argentinus* Cuerda y *Monograptus uncinatus notouncinatus* Cuerda, en la Sierra de Talacasto, Precordillera de San Juan. *Actas del 9° Con-*

greso Geológico Argentino (vol. 4, pp. 305–309). San Carlos de Bariloche.

Přibyl, A. (1942). Revision der Pristiograpten aus den Untergattungen *Colonograptus* n. subg. und *Saetograptus* n. subg. *Mitteilungen der Tschechischen Akademie der Wissenschaften*, *43*, 161–184.

Ramos, V. A., Vujovich, G., Cardó, R., Pérez, L., Pelichotti, R., Godeas, M., Pucci, J. C., Bercowski, F., Bordonaro, O. y Chernicoff, J. (2000). *Hoja Geológica 3169-IV San Juan, provincia de San Juan*. Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Boletín 243.

Rickards, R. B., Brussa, E. D., Toro, B. A. y Ortega, G. (1996). Ordovician and Silurian graptolite assemblages from cerro del Fuerte, San Juan Province, Argentina. *Geological Journal*, *31*, 101–122. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1034(199606)31:2<101:AID-GJ693>3.0.CO;2-V

Rubinstein, C. V. (1992). Palinología del Silúrico Superior (Formación Los Espejos) en la quebrada de Las Aguaditas, Precordillera de San Juan, Argentina. *Ameghiniana*, *29*(3), 231–248.

Whittingham, M., Spiridonov, A. y Radzevicius, S. (2021). Dynamic ecophenotypy in the Silurian Monograptidae (Graptolithina). *Earth and Enviromental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, *113*(1), 29–38. https://doi.org/10.1017/S1755691021000402

doi: 10.5710/PEAPA.09.07.2022.427

Recibido: 1 de junio 2022
Aceptado: 9 de julio 2022
Publicado: 24 de agosto 2022